原 著

失語症の文理解における示差性
～失語タイプ及び損傷半球による比較～

亀 井 尚*

I. はじめに

「文 (sentence)」にはそれぞれ音声の世界と意味の世界とがあり、「文法 (grammar)」によって結びつけられている。これら2つの世界を橋渡しする文法の規則は何種類もの構造をなしているが、それらを「統語構造 (syntactic structure)」と呼んでいる。我々が文を理解する場合、統語構造に意味規則が適用されて文の意味が決定されるわけであるが、生成文法理論においてこのような規則を「投射規則 (projection rule)」と名づけている。投射規則とは、いわば意味解釈の装置であるが、統語構造の条件によって適用が困難となる場合もあり得る。そこで、一定の統語条件を満たす文を与えることにより、文の意味解釈の可否や程度を検索することができるはずである。このような観点から、「文理解検査 (Sentence Comprehension Test)」を作製し、失語症の臨床場面で施行している⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾。

さて、失語症の文理解については、1970年以降、数多く報告されてきた。失語症の文理解に関与する変数 (variable) は、正常者や幼児の場合とはほぼ同様であった。例えば、Goodglass et al. (1970)⁶⁾では前置詞句、Parisi & Pizzamiglio (1970)¹³⁾では前置詞・形態素の変化・語順、Shewan & Canter (1971)¹⁴⁾では文の長さ・語彙の難易度・統語的複雑さ (否定文と受動文) がそれぞれ刺激文の変数として用いられた。これらの実験では、失語症の文理解に対して、これらの変数がある程度関与していることが確認されたものの、失語タイプにより困難度に違いはなかった。

失語タイプにより、文理解の障害像に示差性があることを指摘した研究としては、Heilman & Scholes (1976)⁸⁾、Caramazza & Zurif (1976)²⁾、

Goodenough et al. (1977)³⁾、Goodglass et al. (1979)⁴⁾など、1976年以降報告されている。例えば、Heilman & Scholes (1976)⁸⁾では、英語の定冠詞の位置が統語的ヒント (cue) となり、意味解釈が可能となるような2種類の文型を設定した。

(1) They fed her dog the biscuits.

(彼らは彼女の犬にビスケットを与えた。)

(2) They fed her the dog biscuits.

(彼らは彼女にドッグ・ビスケットを与えた。)

これらの文に対する誤り方を、語彙の読み込みによるものと統語的規則性によるものに分類してみると、Broca失語の場合、統語的要因による誤り方が多く観察された。逆に、Wernicke失語では、語彙的要因による誤りを犯す傾向であった。Broca失語は、文中に現われる各語彙項目の読み込みは可能であるが、投射規則を適用し意味解釈する過程に障害があると推論された。その他の研究²⁾⁴⁾でも、選択制限 (可逆文) や語順などの統語条件によって、失語症の文理解は制限され、失語タイプの内でもBroca失語において強く障害される結果であった。

今回の実験では、まず、左脳損傷に伴う失語症患者18名に対して、文理解検査を施行し、統語条件による成績差及び失語タイプによる量的質的示差性について検討する。次に、右脳損傷に伴う失語症患者3名に同じ文理解検査を施行した成果を報告する。最後に、失語タイプ及び損傷された大脳半球の違いによって、文理解の障害像にどのような示差性があるかを考察する。

II. 実験 I

1. 方法

刺激文; 実験に用いた刺激文は、6種類の文

型から成る 24 個の文であり、能/受動文、意味的現実性/非現実性、基底/変換語順により統制を受け、作製された。各文型による刺激文は以下の通りであった。(表 1, 参照)。

表 1 刺激文で用いた文型の構造

	I	II	III	IV	V	VI
VOICE						
(ACTIVE	+	+	-	-	-	-
PASSIVE	-	-	+	+	+	+
PLAUSIBILITY						
(PLAUSIBLE	+	-	+	-	+	-
IMPLAUSIBLE	-	+	-	+	-	+
WORD ORDER						
(BASE	+	+	+	+	-	-
SCRAMBLE	-	-	-	-	+	+

文型 I (能動文・意味的現実性・基底語順)

- (1) 先生が生徒をしかりました
- (2) 男の子が女の子をなぐりました
- (3) 犬が男の子を追いかけてました
- (4) 警官が男を射ちました

文型 II (能動文・意味的非現実性・基底語順)

- (1) 生徒が先生をしかりました
- (2) 女の子が男の子をなぐりました

- (3) 男の子が犬を追いかけてました

- (4) 男が警官を射ちました

文型 III (受動文・意味的現実性・基底語順)

- (1) 生徒が先生にしかられました
- (2) 女の子が男の子になぐられました
- (3) 男の子が犬に追いかけられました
- (4) 男が警官に射たれました

文型 IV (受動文・意味的非現実性・基底語順)

- (1) 先生が生徒にしかられました
- (2) 男の子が女の子になぐられました
- (3) 犬が男の子に追いかけられました
- (4) 警官が男に射たれました

文型 V (受動文・意味的現実性・変換語順)

- (1) 先生に生徒がしかられました
- (2) 男の子に女の子がなぐられました
- (3) 犬に男の子が追いかけられました
- (4) 警官に男が射たれました

文型 VI (受動文・意味的非現実性・変換語順)

- (1) 生徒に先生がしかられました
- (2) 女の子に男の子がなぐられました
- (3) 男の子に犬が追いかけられました
- (4) 男に警官が射たれました

刺激絵； B 4 版 (51.6 cm×36.4 cm) の白紙に、4 つの白黒線画を配置した。(図 1) 4 つの絵

図 1

の内訳として、1つは刺激文に相当する絵（正答）、1つは刺激文とは対応関係が逆の絵（誤答）、残り2つは刺激文に含まれる行為者又は被行為者の絵（誤答）であった。このような刺激絵を、文の内容により4種類作製した。

施行法； 検者は、各被験者に対して刺激絵を提示しながら、刺激文を読んで聞かせ、刺激文に相当する絵を1つ指で示させた。これは、絵一文による同定法と呼ばれている。刺激文の提示順序はランダムで、同一文型・同一刺激絵が連続しないように配慮した。各刺激文は1回ずつ聞かされ、ヒントは与えなかった。検者は、被験者の反応及び反応時間を記録した。反応は正答と誤答から成り、誤答の内訳は指さした絵の種類から判定し、**reversal**（対応関係が逆の絵に誤る場合）と**random**（その他の絵に誤る場合）に分類された。

2. 被験者

左脳血管障害による失語症患者18名と、脳損傷のない正常成人10名を、被験者とした。この内、失語群18名の内訳は、Broca失語5例、Wernicke失語5例、失名詞失語5例、伝導失語3例で、各失語タイプの判定は、Goodglass & Kaplan (1972)⁵⁾の分類に従い、典型的症例のみを選択した。（表2）

各失語症患者は、純音聴取に異常のない者及び失行失認を合併していない者を選択した。失語の

重症度は、標準失語症検査（SLTA）の尺度に従った。文法障害の内、電文体失文法（agrammatism）は4例のBroca失語に、錯文法（paragrammatism）は2例のWernicke失語にそれぞれ認められた。原因疾患は、左脳血管障害で、脳梗塞6例、脳出血10例、脳動脈瘤2例であった。年齢の平均は42.05才で、発症から検査施行までの平均月数は2.5か月であった。

正常群10名は、脳損傷のない正常成人であり、年齢・性別は失語群と類似するように選択された。

3. 結果

失語群全体の成績についてまとめてみると、（平均正答数）±（標準偏差）が18.00±4.31、平均正答率が75.0%、正答数の範囲が8～24、であった。それに対して、正常群では、全員が全問正答であったため、平均正答率が100%であった。失語群と正常群との間には、統計上有意の差が認められた。（ $p<0.01$ ）。

失語群の平均正答数を文型により比較してみると、図2のように、文型が変化するに従い成績が下降する傾向を示した。各文型における（平均正答数）±（標準偏差）は、I；3.44±0.78、II；3.38±0.72、III；3.11±0.94、IV；2.94±0.93、V；2.61±1.16、VI；2.50±0.90であった。正答数に有意の差が認められたのは、I×VI、I×V、II×VI及びII×Vであった。（ $p<0.05$ ）これは、文法的

表2 失語症の被験者プロフィール

CASE	SEX	AGE	APHASIC SYNDROME	APHASIC SEVERITY	SYNTACTIC BREAKDOWN
1	m	28	Broca	mild	
2	m	71	Broca	mild	agrammatism
3	m	19	Broca	mild	agrammatism
4	m	44	Broca	mild	agrammatism
5	m	30	Broca	moderate	agrammatism
6	m	59	Wernicke	mild	paragrammatism
7	m	37	Wernicke	mild	
8	m	52	Wernicke	mild	
19	f	12	Wernicke	mild	
10	m	71	Wernicke	moderate	paragrammatism
11	f	52	anomia	mild	
12	m	28	anomia	mild	
13	m	51	anomia	mild	
14	m	56	anomia	mild	
15	m	56	anomia	moderate	
16	m	34	conduction	mild	
17	m	15	conduction	mild	
18	m	42	conduction	mild

図2 文型に伴う失語群の平均正答数

規則性が失語症の文理解に影響を与えた結果を示している。

失語タイプ間での正答率による成績差を比較してみると、図3のように、伝導失語(c)、失名詞失語(a)、Broca失語(B)、Wernicke失語(W)の順に成績が下降した。正常群と伝導失語の間では、統計上有意の差がなかった。又、Broca失語とWernicke失語との間以外では、失語タイプ間に統計上有意の差が認められた。(p<0.05)このことより、伝導失語の文理解が正常範囲であること、失語タイプによる文理解に量的差異があり、失名詞失語は、Broca失語及びWernicke失語に

図3 失語タイプによる平均正答率

N : 正常成人 (n=10)
 B : Broca 失語 (n=5)
 W : Wernicke 失語 (n=5)
 a : 失名詞失語 (n=5)
 c : 伝導失語 (n=3)

比べて理解力が良いことが示された。

次に、各文型を構成する文法的構造を抽出し、失語タイプ間での比較を行った。(図4参照)まず、能/受動文による正答率の比では、B; 87.50 : 62.50, W; 72.50 : 65.00, a; 87.50 : 87.50,

図4 文法的構造に伴う平均正答率の比較

c; 100.00 : 95.83 で, Broca 失語においてのみ有意の差が認められた. ($p < 0.05$) 次に, 意味的現実性/非現実性による正答率の比では, B; 70.00 : 61.67, W; 63.33 : 63.33, a; 81.67 : 81.67, c; 100.00 : 97.22 で, どの失語タイプにおいても有意の差は認められなかった. 最後に, 基底/変換語順による正答率の比では, B; 75.00 : 47.50, W; 68.75 : 52.50, a; 87.50 : 70.00, c; 97.92 : 100.00 で, Broca 失語においてのみ有意の差が認められた. ($p < 0.01$) 統語条件による成績差では, 失語タイプの内でも Broca 失語が最も影響を受けやすいことが示された.

誤反応の内訳を調べてみると, (reversal): (random) の誤答数の比較では, B; 41 : 0, W; 28 : 16, a; 18 : 4, c; 1 : 0 となり, reversal の誤り方が多い結果であった.

反応時間の平均値を求めてみると, 正常群では 1.25 sec., 失語群では 3.60 sec. という結果で, 正常群に比べて失語群の反応時間が長いことを示した. 失語タイプ間での反応時間による差異はなかったが, 文型に従い反応時間が遅延することを示した.

III. 実験 II

1. 方法

刺激文, 刺激絵及び施行法は, 実験 I と同じであった.

2. 被験者

右脳血管障害による失語症患者 3 名を, 被験者とした. 各被験者のプロフィールは以下の通りであった. 症例 1 (MR); 45 歳, 女性, 会社員, 右利き. 脳梗塞にて発症後, 2 か月経過. CT では, 図 5 のように, 右被殻部の尾状核付近に low density を認めた. 言語症状は Broca 失語で, non-fluent speech, 軽度の喚語困難, 仮名の障害を伴った. 症例 2 (SF); 62 歳, 女性, 主婦, 右利き (家族に左利きがいる.). 脳梗塞にて発症後, 10 か月経過. CT では, 右頭頂葉を中心に low density を認めた. 言語症状は Wernicke 失語で, fluent speech で多弁ながら, 復唱障害や聴覚的理解の浮動性が目立った. 症例 3 (ST); 51 歳, 男性, 会社員, 右利きだが左利きの素因を持つ. 蜘蛛膜下出血にて発症後, クリッピング術を受け, 7 か月経過. CT では, 右前頭葉及び右頭頂葉の皮質下に low density を認めた. 言語症状は Broca 失語に近く, 喚

図 5 症例 1 の CT 像

語困難, 字性錯語, 書字障害, 聴覚的理解力の低下が特徴であった.

3. 結果

右半球損傷に伴う失語症 3 例による成績を, 正答数及び正答率で比較してみると, 以下の通りであった. すなわち, 症例 1; 17, 70.8 %, 症例 2; 14, 58.3 %, 症例 3; 15, 62.5 % であった. 次に, 文型に伴う 3 症例の正答数を比較してみると, 表 3 のような結果であった. 文型が変化するに伴い, 症例 1 と 3 の成績は下降する傾向であったが, 症例 2 の場合, 文型に伴う成績の変動はランダムに近かった.

表 3 文型に伴う各症例の正答数

CASE \ S type	I	II	III	IV	V	VI
1	4	4	3	2	2	2
2	3	1	2	2	2	4
3	3	3	3	2	2	2

各文型を構成する文法的構造を抽出し, 各失語タイプと右半球損傷例との成績を重ね合わせてみた. まず, 能/受動文による正答率の比では, 図 6 のように, 症例 1; 100 : 56.0, 症例 2; 50.0 : 62.5, 症例 3; 75.0 : 56.3 という結果を得た. 症例 1 と 3 の場合, 受動文に比べて能動文の成績が高く, Broca 失語に見られた成績パターンに類似していた. 次に, 意味的現実性/非現実性による正答率の比では, 図 7 のように, 症例 1; 75.0 : 66.7, 症例 2; 58.3 : 58.3, 症例 3; 66.7 : 58.3 という結果で

図6 文法的構造に伴う正答率

△：症例1
○：症例2
×：症例3

図8 文法的構造に伴う正答率

△：症例1
○：症例2
×：症例3

図7 文法的構造に伴う正答率

△：症例1
○：症例2
×：症例3

あり、構造に伴う成績は余り認められなかった。最後に、基底/変換語順による正答率の比では、図8のように、症例1；81.3：50.0，症例2；50.0：75.0，症例3；68.8：50.0という結果を得た。症例1と3では、基底語順文に比べて変換語順文の成績が低い反面、症例2の成績ではそれと逆のパターンであった。症例1と3の成績は、Broca失語

に見られた成績パターンと似かよった結果であった。

誤反応の内訳として、(reversal)：(random)の比を求めてみると、症例1；4：3，症例2；10：0，症例3；6：3という結果を得た。3症例とも、文型V及びVIのように語順が変換された場合、reversalによる誤反応が多く出現した。

反応時間を各症例ごとに平均値で求めてみると、症例1；2.8 sec.，症例2；5.9 sec.，症例3；3.4 sec.となり、3症例とも正常群の平均反応時間より長いことがわかった。

IV. 考察

1. 失語タイプによる比較

実験Iより、失語タイプ間における文理解の示差性を、量的側面と質的側面から検討してみよう。量的側面では、図3に示した通り、各失語タイプ別に平均正答率を求め、その値を比較した。その結果、伝導失語、失名詞失語、Broca失語、Wernicke失語の順で、正答率が高かった。この内、伝導失語の成績は正常成人の成績とほぼ同等であると考えられる。又、Broca失語とWernicke失語との成績差は余り認められなかった。過去の文理解実験を参照してみても、失語タイプ間における量的示差性は必ずしも一致していない。但し、失名詞失語の成績は比較的高く、Wernicke失語の成績は比較的低い傾向が認められる。この傾向

は、実験Ⅰの結果とも一致する。Broca失語の成績がWernicke失語に接近した理由は何であろう。症候論上、Wernicke失語の聴覚的理解力が障害されることは周知の事実であるが、Broca失語との成績差が余りなかった点は興味深い。本検査の場合、一定の統語条件を把握できないと意味解釈ができない為、Broca失語では、日常生活での理解力よりも低い成績になってしまったとも考えられる。

失語タイプ間での質的示差性を検討してみると、Broca失語が最も統語的制約による影響力を受けやすいタイプと考えられる。逆に、伝導失語の場合、統語的にも意味的にも余り影響されないタイプと解釈されよう。Wernicke失語も、Broca失語と同様に、意味的要因には余り影響されず、統語的要因により成績が低下するタイプであったが、誤反応の内訳をみると、Broca失語ほど規則的な誤り方は少ない傾向であった。又、反応時間で比較してみると、Wernicke失語の場合、Broca失語に比べて短い傾向も認められた。失名詞失語は、態の変換と意味の現実性ではほとんど成績が変動しない反面、語順の変換によりやや影響を受ける結果であった。伝導失語と同様、余り統語的・意味的制約を受けにくいタイプと考えられるが、量的示差性や誤反応のされ方に規則性が見られないことから、失名詞失語の場合、伝導失語とは異なる障害過程が想定される。今回の実験では、失名詞失語5例の成績が他のタイプに比べてばらつきが多いこともあり、明確な類型化は困難であった。しかし、今回の実験結果の内でも、失名詞失語の成績において、意味の現実性による影響力がほとんど無い点については今後の検討を要する。

過去の文献を参照すると、失語タイプ間での質的示差性を主張する研究²³⁾⁴⁾⁸⁾では、いずれもBroca失語が統語的制約を受けて、一定の文法構造の理解が困難になる傾向を示した。そのほとんどが、前置詞を始めとする機能語や語順の読み込みが原因であった¹²⁾。Broca以外の失語タイプに対する考察や仮説もいくつか提出されているが、説得力のある主張は少ないと考えられる。今回の実験でも、Broca失語の障害機構が、投射規則を適用し意味解釈する過程であると考えられた。この障害過程については、近年、統語的解釈の為のparsing operationとも名付けられ、失文法の障害像との関連性が議論されつつある⁷⁾。Wernicke

失語の文理解も、統語的制約により変動するものの、parsing operationに限定された障害機構ではなく、他の処理機構の損傷も示唆され得る。失名詞失語と伝導失語では、統語的解釈の為のparsing operationは保持されている反面、言語学的処理機構(linguistic processing)以外の要因による低下が考えられる。今回の実験成果だけでどのような要因が関与しているかを推論することは困難であるが、短期記憶力、注意力、文脈把握力などを検討する必要がある。

2. 損傷半球による比較

実験Ⅱより、右脳損傷に伴う失語症3例の成績を分析してみると、症例1と3は統語的制約による変動が見られ、Broca失語の障害機構が想定された。症例2の場合、正答率の変動では統語的要因を無視する傾向が見られたが、誤反応の内訳では統語的制約による困難さも示唆された。症例2は、臨床的所見からWernicke失語と診断されたが、文理解の成績では、左脳損傷に伴うWernicke失語よりも障害過程の選択性がより特徴的であった。症例1と3も、左脳損傷に伴うBroca失語より成績パターンが一定しており、障害機構がより明確であると考えられる。

過去の文献では、右半球損傷による失語症の発現機序について研究がある一方、右半球損傷の失語症に対する文理解実験の報告はなかった。今回の実験によると、損傷半球の違いによる文理解の成績に明らかな違いはなかった。しかし、各失語タイプ(Broca失語とWernicke失語)別に、左半球損傷例と右半球損傷例とを比較してみると、右半球損傷例の方が、成績パターンがより特徴的であり、障害機構が類型化している点が示唆される。

Brown & Hécaen (1976)¹⁾によると、言語機能の左半球への一側化(lateralization)の程度は、利き手や年齢によって違いが見られる為、失語症状もそれらの要因によって特徴づけられると考えた。右利き交叉性失語(crossed aphasia in dextrals)において失文法が顕著である理由も、Brownらの仮説に従うならば、脳の一側化が不充分である為、言語機能の内でも統語機能のみが強く障害されたと解釈されよう。今回の実験における右半球損傷例の内でも、厳密な定義による右利き交叉性失語は症例1だけであり、他の2症例は家族歴や生育歴において問題がある。しかし、右半球損傷例による文理解の障害パターンが特徴的で

ある原因も、脳の側化との関係によると予想される。そこで、左利きの失語症や右半球損傷による失語症の被験者を増やすことにより、文理解実験を継続する必要がある。

V. まとめ

左脳損傷による失語症 18 例、右脳損傷による失語症 3 例及び脳損傷のない正常成人 10 名に對

して、文理解検査を施行した結果、症候論上、興味ある知見を得た。Broca 失語の障害機構として、投射規則を適用し意味解釈する過程が検討された。他の失語タイプについても、言語学的処理機構上での位置づけが検討された。右脳損傷例の場合、左脳損傷例に比べて成績パターンが特徴的であり、脳の側化との関係が示唆された。

引用文献

- 1) Brown, J. W. & Hécaen, H.: Lateralization and language representation. *Neurology*, 26: 183, 1976.
- 2) Caramazza, A. & Zurif, E. B.: Dissociation of algorithmic and heuristic processes in language comprehension: Evidence from aphasia. *Brain and Language*, 3: 572, 1976.
- 3) Goodenough, C., Zurif, E. & Weintraub, S.: Aphasics' attention to grammatical morphemes. *Language and Speech*, 20: 11, 1977.
- 4) Goodglass, H., Blumstein, S. E., Gleason, J. B., et al.: The effect of syntactic encoding on sentence comprehension in aphasia. *Brain and Language*, 7: 201, 1979.
- 5) Goodglass, H. & Kaplan, E.: *The Assessment of Aphasia and Related Disorders*, Lea & Febiger, Philadelphia, 1972.
- 6) Goodglass, H., Gleason, J. B., & Hyde, M. R.: Some dimensions of auditory language comprehension in aphasia. *Journal of Speech and Hearing Research*, 13: 595, 1970.
- 7) Grodzinsky, Y.: Neurological constraints on models of language use. Occasional Paper # 30 (Center for cognitive science, MIT), 1985.
- 8) Heilman, K. M. & Scholes, R. J.: The nature of comprehension errors in Broca's, conduction, and Wernicke's aphasias. *Cortex*, 12: 258, 1976.
- 9) Kamei, T.: An experimental study of syntactic comprehension in Japanese aphasia. *Descriptive and Applied Linguistics (I. C. U.)*, 10: 297, 1977.
- 10) 亀井尚: 失語症者における文理解の障害過程. 日本音響学会音声研究会資料, S 81-88, 1982.
- 11) 亀井尚: 文法障害は Broca 失語にとって特徴的か. 音声言語医学, 24: 81, 1983.
- 12) 亀井尚: 神経言語学. 海外言語学情報第 3 号 (太田朗・F. ロボ編), 大修館書店, 東京, 1985.
- 13) Parisi, D. & Pizzamiglio, L.: Syntactic comprehension in aphasia. *Cortex*, 6: 204, 1970.
- 14) Shewan, C. M. & Canter, C. J.: Effects of vocabulary, syntax, and sentence length on auditory comprehension in aphasic patients. *Cortex*, 7: 209, 1971.

Abstract

Levels of Processing in Sentence Comprehension: Evidence from Aphasic Syndromes and Damaged Hemispheres.

by

Takashi Kamei

of

Fukui Institute of Technology for Medicine,
Japan

The purpose of the study was to assess comprehension capacities in brain-damaged aphasics.

Eighteen aphasic patients following left hemisphere lesions (five Broca's, five Wernicke's, five anomic, and three conduction), three aphasic patients following right hemisphere lesions, and ten normal controls were given a sentence comprehension test. The task employed in this test was a sentence-picture matching task. The variables in the sentence material were active-passive formation, plausibility in sentence meaning, and word ordering in noun phrases. Conduc-

tion aphasics demonstrated the best test performance, followed by anomic, Broca's and Wernicke's, but there were no significant differences between Broca's and Wernicke's. Conduction aphasics made significantly fewer syntactic and semantic errors than each of the other groups. Broca's aphasics made signifi-

cantly more syntactic errors than each of the other groups. Right-hemisphere damaged aphasics demonstrated the characteristic test performance. These results were relevant to the hypothesis that the linguistic impairment in Broca's aphasics was limited to a syntactic processing deficit.